

REIVINDICACIONES

1. Un método para recuperar el líquido subsuperficial de formaciones rocosas, el método que comprende las etapas de:

proporcionar un líquido portador que incluye un solvente verde a base de enzimas que está emparejado con una suspensión de nanopartículas, en donde el solvente verde a base de enzimas está inmovilizado en las nanopartículas;

inyectar el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador en un pozo;

dirigir el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador por una trayectoria de flujo del pozo;

guiar las nanopartículas mediante el campo magnético a una pluralidad de regiones diana de una formación rocosa;

remojar al solvente verde a base de enzimas y el líquido portador en la formación rocosa;

invertir la trayectoria de flujo del pozo en donde el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador viajan por la trayectoria de flujo; y

recuperar una pluralidad de yacimientos del pozo.

2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además recuperar una pluralidad de yacimientos de un pozo vecino en contacto con el solvente verde a base de enzimas.

3. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la suspensión comprende nanopartículas magnéticas.

4. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la suspensión comprende apuntalante.

5. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además encapsular el solvente verde a base de enzimas en las nanopartículas.

6. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además liberar el solvente verde a base de enzimas de las nanopartículas en las regiones diana de la formación rocosa.

7. Un método para recuperar el líquido subsuperficial de formaciones rocosas, el método que comprende las etapas de:

proporcionar un líquido portador que incluye un solvente verde a base de enzimas que está emparejado con una suspensión de nanopartículas, en donde el solvente verde a base de enzimas está inmovilizado en las nanopartículas;

inyectar el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador en un pozo;

dirigir el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador por una trayectoria de flujo del pozo;

remojar al solvente verde a base de enzimas y el líquido portador en una formación rocosa;

guiar las nanopartículas a una pluralidad de regiones diana de la formación rocosa;

invertir la trayectoria de flujo del pozo en donde el solvente verde a base de enzimas y el líquido portador viajan por la trayectoria de flujo;

recuperar una pluralidad de yacimientos del pozo; y

monitorear una respuesta magnética de las nanopartículas en donde la respuesta magnética se adapta para modelar una disposición de fracturas a la profundidad predeterminada del pozo.

8. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además una herramienta de calentamiento en el pozo para controlar una temperatura del solvente verde a base de enzimas para activar o deteriorar las actividades enzimáticas, en donde la herramienta de calentamiento está configurada en el pozo, adyacente a al menos una porción de la formación rocosa.

9. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además una herramienta de enfriamiento en el pozo para controlar una temperatura del solvente verde a base de enzimas.
10. El método de acuerdo con la Reivindicación 1 que comprende además:
recubrir cada nanopartícula de la suspensión de nanopartículas con la mezcla enzimática inmovilizada;
aplicar el campo magnético a una subsuperficie de cada nanopartícula de la suspensión de nanopartículas; y
guiar las nanopartículas a través del pozo mediante el campo magnético para que entren en contacto con el líquido subsuperficial.
11. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el líquido tiene una concentración enzimática menor que una concentración de micela crítica (CMC).
12. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, que comprende además calcular una temperatura en el pozo de producción para controlar una activación de enzimas en el solvente verde a base de enzimas.
13. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el solvente es acuoso que comprende más de 90 % de agua.
14. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el solvente es no acuoso que comprende un líquido portador en donde el líquido portador comprende al menos uno de un líquido de hidrocarburo, un gas comprimido, o una espuma.
15. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde la suspensión comprende nanopartículas magnéticas.

16. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde la suspensión comprende apuntalante.

17. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende además encapsular el solvente verde a base de enzimas en las nanopartículas.

18. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende además liberar el solvente verde a base de enzimas de las nanopartículas en las regiones diana de la formación rocosa.